

Intensification et réhabilitation des plantations villageoises de cocotiers Grands

F. ROGNON (1), D. BOUTIN (1) et R. BOURGOING (1)

Résumé. — Le plein effet de l'intensification sur cocotier n'est obtenu qu'après environ 3 ans, les programmes de crédit aux planteurs devraient donc inclure un délai de grâce de 3 ans. Une part importante des plantations de cocotier en production ne peut être prise en compte dans les programmes d'intensification en raison de problèmes structurels. Il n'est pas possible de formuler une recommandation générale car les problèmes techniques varient selon les lieux. Les recommandations techniques doivent être adaptées aux différentes situations et ajustées aux variations des conditions culturales durant le projet. Une analyse économique détaillée doit permettre de s'assurer que, seules les zones où l'on s'attend à ce que l'intensification soit profitable aux planteurs, soient incluses dans le programme. Des parcelles de démonstration doivent être établies dans toutes les zones du projet.

INTRODUCTION

La plupart des cocotiers Grands sont encore cultivés de façon très extensive. Ils ne reçoivent pratiquement pas d'intrants sauf lorsqu'ils sont plantés près des habitations. Il est possible d'améliorer leur production par l'intensification.

Le principal problème qui se pose pour une telle opération est la très grande diversité des plantations villageoises à réhabiliter : les conditions de milieu, les techniques culturales, les infrastructures de commercialisation et de communication varient d'un endroit à l'autre ; d'où la nécessité d'une solution adaptée à chaque situation. Il ne peut pas y avoir de recommandation générale pour l'intensification.

Le présent article discute les principaux problèmes et propose des solutions basées sur les données existantes et sur la technologie récente.

1. — QUELQUES ASPECTS PERTINENTS DE LA BIOLOGIE DU COCOTIER

Le délai entre le début de l'intensification et son effet sur le potentiel de production est d'environ 6 mois pour le coprah par noix, 12 à 15 mois pour la nouaison, 24 mois pour le nombre de fleurs femelles, 28 mois pour le taux d'avortement des inflorescences et 36 mois pour le nombre de régimes émis. Donc l'effet final de l'intensification n'est obtenu que trois ou quatre ans après le commencement du traitement.

2. — LES PROBLÈMES

2.1. — Problèmes structureaux.

Ce sont les problèmes relatifs aux conditions et structures existantes pour lesquelles les solutions ne sont pas de la compétence des programmes d'intensification.

Développement des feuilles et des inflorescences

N° des mois avant récolte (1)	Stade feuille	Stade inflorescence	Effet de l'intensification sur les composants du rendement (2)
51	Primordium		
43		Primordium de l'inflorescence	Sur le nombre de régimes émis par an
37	Les folioles sont distinctes		
28		Période critique d'avortement	
25		Primordium de fleurs femelles	Sur nombre de fleurs femelles/régime
22	1 ^{re} feuille (feuille 1)		
18-17		1 ^{re} émergence d'inflorescence	
14	Feuille 9	Ecllosion de l'inflorescence	
13		Fécondation Pollinisation	Sur nouaison
9	Feuille adulte (feuille 14)	Fruit de 4 mois, croissance rapide du fruit et formation du coprah	Sur coprah par noix
8-3			
0		Régimes mûrs prêts à être cueillis	

(1) Une feuille émise chaque mois pour un cocotier Grand sans intensification

(2) Rendement en coprah/arbre/an = nombre de régimes × nombre de fleurs femelles × pourcentage de nouaison × coprah/noix

2.1.1. Forme de la propriété : le statut de la propriété n'est pas toujours clair ; dans certaines zones, la terre et les cocotiers qui y sont plantés appartiennent à des personnes différentes.

2.1.2. Taille de l'exploitation : beaucoup de planteurs villageois possèdent seulement quelques cocotiers. Les admettre dans le programme d'intensification surchargerait les opérations de gestion par le simple effet du nombre. D'autre part, dans certaines provinces, ces très petites exploitations assurent la plus grande partie de la production et ne devraient pas être négligées.

2.1.3. Méthode d'exploitation et répartition de la production : les propriétaires peuvent cultiver directement, eux-mêmes ou avec des employés ; ils peuvent aussi louer à des fermiers ou à des métayers. Ils louent parfois seulement la terre, seulement les arbres ou la terre et les arbres à des personnes différentes. Dans ces cas-là il est difficile de savoir qui recevrait le crédit, qui fournirait la garantie et qui rembourserait l'emprunt.

Même lorsque le propriétaire sous-traite la récolte en échange d'une partie de la production, il peut être réticent à investir puisqu'il n'obtient qu'une partie du revenu supplémentaire.

2.1.4. Etat des arbres : les arbres qui ont subi des dommages irréversibles tels que resserrement grave du stipe ou rétrécissement du sommet en « pointe de crayon », ne peuvent pas être pris en compte pour la réhabilitation. La gravité du stress peut aussi être déterminée par l'aspect de la couronne : feuilles courtes et chétives en petit nombre, pas de régimes.

Ces conditions irréversibles, que nous appelons structurelles, ne doivent pas être confondues avec les effets moins graves et réversibles des déficiences ou des pratiques agricoles défectueuses qui sont décrites ci-dessous dans les problèmes techniques (paragraphe 2.2).

2.1.5. Age des arbres : les jeunes arbres sont censés répondre mieux à l'intensification. Considérant qu'il faut 10 ans pour qu'un fermier rembourse son emprunt et tire un plein bénéfice de l'opération, on n'inclura pas dans les programmes d'intensification les arbres de plus de 30 ans.

2.1.6. Densité par hectare : les exploitations de moins de 90 arbres/ha ne devraient pas être considérées comme destinées principalement à la culture du cocotier et ne devraient pas être comprises dans le programme. Quand les cocotiers sont plantés à plus de 9 ou 10 mètres les uns des autres, trop de lumière atteint le sol, le simple entretien est trop cher et la meilleure façon d'intensifier la plantation est de créer un sous-étage ou de pratiquer une culture intercalaire.

Une densité trop forte est aussi un problème structurel dans certaines zones où, pour des raisons sociologiques, les planteurs refusent d'abattre des arbres.

2.2. — Problèmes techniques.

Ce sont des problèmes qui peuvent être résolus par des pratiques agricoles adaptées et une gestion saine dans les programmes d'intensification. Mais comme nous l'avons déjà montré pour l'état des arbres ou la densité par hectare, la limite entre problèmes structurels et techniques n'est pas toujours claire ; nous en traiterons, ci-après, lorsque cela paraîtra nécessaire.

2.2.1. Surpeuplement : la production par hectare est la résultante de deux facteurs : la production par arbre \times nombre d'arbres par hectare. Il apparaît cependant une relation

inverse entre ces deux facteurs qui est la compétition entre arbres. Il est possible de compenser la réduction de la production par arbre en augmentant le nombre d'arbres par hectare jusqu'à un certain seuil ; au-delà, la diminution de la production par arbre ne peut plus être compensée par l'augmentation du nombre d'arbres : la production par hectare diminue. Le seuil de compensation dépend de l'environnement.

Il devrait être très simple du point de vue technique d'éclaircir pour aboutir à une densité correcte, en éliminant en premier les arbres chétifs et improductifs. Comme nous l'avons indiqué au paragraphe 3.1.6 cela est rarement fait.

2.2.2. Hydromorphie : le drainage est en général la solution, mais le problème doit être résolu en association avec les autres planteurs et, si possible, avec l'aide des autorités locales (drain principal).

2.2.3. Erosion : la conservation du sol est généralement difficile à inclure dans un programme de réhabilitation. Les cocotiers adultes ont un système racinaire qui rend difficile l'établissement de terrasses sur les pentes. On peut cependant créer des fosses de récupération des lmons.

Il faudrait tenir compte de la prévention de l'érosion quand on élimine l'*Imperata* (alang-alang) sur les pentes : le sol ne devrait pas être dégagé de toute végétation d'un seul coup mais suivant des bandes en courbe de niveau. Il est recommandé de planter en haie, selon les courbes de niveau, des légumineuses telles que *Flemingia*, *Leucoena*, *Gliricidia* et/ou du *Vetiver*. Les feuilles sèches de cocotier peuvent être étalées dans l'interligne pour prévenir l'érosion.

2.2.4. Entretien, désherbage : dans la plupart des zones c'est la première opération à entreprendre et elle est importante. Cela peut consister à débroussailler, à éliminer l'*Imperata* ou à effectuer un simple désherbage des ronds.

Le désherbage des ronds peut être fait chimiquement ou manuellement par rabattage. Le sarclage n'est pas recommandé car il pourrait endommager le système racinaire.

2.2.5. Création d'un sous-étage, culture intercalaire : créer un sous-étage sous des vieux cocotiers est une bonne méthode d'intensification. Plusieurs possibilités sont offertes :

— créer un sous-étage avec une plante pérenne (cacao) est la meilleure solution car elle n'endommage le système racinaire qu'une seule fois ;

— le sous-étage peut aussi être créé avec des légumineuses ligneuses, comme cela a été suggéré pour la conservation du sol, ou avec des légumineuses rampantes : *Pueraria javanica*, *Calopogonium coeruleum*. Une méthode simple et efficace pour le contrôle de l'*Imperata* avec une plante de couverture rampante est de planter une double ligne au milieu de l'interligne et de passer un rouleau régulièrement sur l'*Imperata* de façon à permettre à la plante de couverture de le recouvrir. L'opération peut être faite avec un fût à moitié plein ou une section de stipe de cocotier ;

— la mise en place d'un sous-étage constitué de plantes annuelles (association) nécessite beaucoup de soin pour limiter les dommages au système racinaire du cocotier. Il faut éviter de labourer ou de sarcler dans un rayon de 2 mètres autour des arbres.

L'association d'une couverture de légumineuse sur la ligne et d'une culture dans l'interligne combine les avantages des deux dernières propositions ;

— l'élevage du bétail sous cocotier peut être envisagé si 1) la productivité en herbe est augmentée par l'utilisation de semences sélectionnées et d'engrais et 2) si le pâturage est contrôlé de façon à empêcher le compactage du sol (sur les

sols lourds principalement). Ce second point peut être atteint en attachant le bétail aux arbres avec une certaine longueur de corde et en organisant une rotation régulière sur la plantation. Il est en fait préférable d'éviter le pâturage, en récoltant l'herbe sous les cocotiers et en l'apportant au bétail gardé dans un enclos.

Un aspect administratif de la création d'un sous-étage de culture ou de l'introduction de l'élevage est que cela peut impliquer deux organismes de développement ou plus. Il peut aussi arriver que, bien que le programme soit développé sous cocotiers, il soit entièrement géré par un organisme qui ne s'occupe pas de plantes pérennes.

2.2.6. Déchaussement des arbres : dans de nombreuses situations où les racines à la base du stipe sont exposées à l'air libre, un apport de bonne terre au pied des arbres faciliterait l'émission de nouvelles racines. La butte de terre peut être protégée de l'érosion par un apport de bourres ou d'autres matières organiques.

Dans certaines zones, les planteurs ont l'habitude de ramasser et d'entasser les déchets de culture au pied des stipes et de les brûler, avec des conséquences néfastes pour le stipe. L'entassement de matière organique dans le rond est bénéfique, à condition de ne jamais la brûler.

2.2.7. Parasites et maladies : la protection des cocotiers adultes est une opération difficile à cause de la taille et du volume important du feuillage.

Les traitements par injection dans le stipe ou l'absorption racinaire devraient être utilisés avec précaution, à cause des possibilités de passage des produits systémiques dans les fruits.

Les traitements contre l'*Oryctes*, par exemple, nécessitent de grimper dans l'arbre pour appliquer le produit chimique à la base des jeunes feuilles, ce qui est très coûteux. La prévention des attaques par destruction des sites de reproduction n'est efficace qu'à grande échelle (groupe de planteurs).

La première recommandation serait donc d'établir un réseau d'avertissement efficace, permettant le contrôle des parasites quand ils sont encore à leur premier stade de développement et sur une surface limitée. Dans le cas de dommage dû à un parasite endémique ou à une grave épidémie, le planteur est incapable de protéger ses arbres. L'opération doit être conduite à grande échelle par les autorités locales.

2.2.8. Nutrition minérale : la nutrition minérale est un des plus importants facteurs influençant la production. L'exportation des éléments minéraux par la culture est assez élevée et ils doivent être fournis aussi bien par l'environnement naturel (sol, pluie, microorganismes) que par l'homme (fumure organique et fumier, couverture de légumineuse, engrais minéraux).

Pour le cocotier, une méthode a été développée pour déterminer les besoins de la plante. Elle est basée sur l'analyse foliaire, qui a le grand avantage d'intégrer tous les facteurs de l'environnement à travers leur effet sur les niveaux des éléments nutritifs dans la plante elle-même.

Une fois les teneurs en éléments connues et comparées aux niveaux de référence, la recommandation de fumure peut être établie, si possible sur la base des résultats des essais de référence.

Cette méthode a donné de bons résultats dans de nombreux pays et devrait être la pierre angulaire de tout programme d'intensification basé sur l'utilisation des engrais.

2.3. — Problèmes économiques.

De nombreux articles ont été publiés sur les effets de l'intensification sur la production. Ces résultats sont extrêmement variables, allant de l'absence d'effet à des augmentations très importantes. Le problème provient en fait de cette grande variabilité.

On peut sans grand risque d'erreur affirmer qu'un programme national d'intensification profiterait à l'économie du pays. Mais en est-il de même au niveau de chaque planteur? C'est pourtant une condition nécessaire si le planteur doit rembourser un emprunt.

Voici un bref exemple des bénéfices attendus de l'intensification par l'application d'engrais et l'amélioration de l'entretien :

Un planteur villageois produit 800 kg de coprah/ha/an sur un hectare et l'on suppose que l'effet complet de l'intensification lui procure une augmentation de production de 50 % à partir de la troisième année.

Les autres données sont :

- prix du coprah départ plantation 400 000 Rupiah/tonne.
- engrais appliqués 170 Rupiah/kg,
- coût de la main-d'œuvre 2 000 Rupiah/jour,
- les coûts de main-d'œuvre sont considérés comme un revenu du planteur et non comme une dépense. Ceci est d'autant plus justifié lorsque le planteur n'a pas de possibilité d'emploi salarié,
- les charges fixes et le remboursement du crédit ne sont pas inclus.

Bien que la rentabilité de la fumure soit de 167 %, le revenu du planteur n'augmente que de 27 % pour un accroissement du rendement de 50 %. L'augmentation de revenu moyen par an sur 10 ans est de 85 000 Rp.

En plus de ce revenu, il y a aussi une valeur ajoutée à la plantation, le niveau élevé de production qui continuera pendant quelques années en diminuant progressivement après cessation des applications d'engrais.

L'effet de l'intensification peut aussi être considéré sur la productivité de la journée de travail ou la valeur du kilo de coprah.

Productivité/valeur de .	Journée de travail Rp	Kg coprah Rp
Sans intensification	11 034	400
Avec intensification moyenne sur 10 ans	8 232	355
3 ans et plus	8 412	358

La productivité d'une journée de travail et la valeur du kg de coprah diminuent avec l'intensification mais le nombre de journées travaillées par an augmente de 29 sans intensification à 51 journées dans la troisième année de l'intensification et le nombre de kg de coprah produits augmente de 800 à 1 200. Donc le revenu total du planteur augmente.

3. — DISCUSSION

Il y a trois façons principales de financer des programmes d'intensification.

1. Programmes subventionnés : dans le cas d'un programme subventionné, il n'y a pas de remboursement direct à prendre en compte et cela résout bon nombre de problèmes indiqués ci-dessus. Les planteurs sont plus facile-

TABLEAU I. — Revenu du planteur sans et avec intensification — (*Farmer income without and with intensification*)

	Journées de travail (<i>Worked days</i>)	Dépenses (Rp) (<i>Expenses</i>)	Ventes (Rp) (<i>Sales</i>)	Bilan (Rp) (<i>Balance</i>)
Avant intensification (<i>Before intensification</i>)				
Entretien (<i>Maintenance</i>)	5			
Récolte et traitement (<i>Harvesting and processing</i>) (30 jours/tonne) (30 md/t)	24			
Total (<i>Total</i>)	29		320 000 (800 kg × 400)	320 000
Intensification 1 ^{re} année (<i>Intensification year 1</i>)				
Entretien (<i>Maintenance</i>)	15			
Récolte et traitement (<i>Harvesting and processing</i>)	24			
Fumure (<i>Fertilizers</i>) (3 kg/arbre × 100 arbres)		51 000		
Total (<i>Total</i>)	39	51 000	320 000 (800 kg × 400)	269 000
Intensification 2 ^e année (<i>Intensification year 2</i>)				
Entretien (<i>Maintenance</i>)	15			
Récolte et traitement (<i>Harvesting and processing</i>)	30			
Fumure (<i>Fertilizers</i>)		51 000		
Total (<i>Total</i>)	45	51 000	400 000 (1 000 kg × 400)	349 000
Intensification 3 ^e année et au-delà (<i>Intensification year 3 and on</i>)				
Entretien (<i>Maintenance</i>)	15			
Récolte et traitement (<i>Harvesting and processing</i>)	36			
Fumure (<i>Fertilizers</i>)		51 000		
Total (<i>Total</i>)	51	51 000	480 000 (1 200 kg × 400)	429 000

TABLEAU II. — Projet de revenu du planteur sur 10 ans — (*Farmer income projections for 10 years*)

	Années (<i>Years</i>)	Jours de travail (<i>Worked days</i>)	Kg de coprah (<i>Kg copra</i>)	Revenu (<i>Income</i>)
Sans intensification (<i>Without intensification</i>)				
	1 à 10	29	800	320 000
Total (<i>Total</i>)		290	8 000	3 200 000
Avec intensification (<i>With intensification</i>)				
	1	39	800	269 000
	2	45	1 000	349 000
	3 à 10	51	1 200	429 000
Total (<i>Total</i>)		492	11 400	4 050 000

ment motivés, les subventions peuvent être données à la personne qui cultive réellement (propriétaire ou locataire) etc.

Même avec de grandes variations de rendement selon les sites, le projet profite à l'économie en général et l'investissement peut être remboursé par les rentrées accrues en taxes et droits.

2. Programmes payants : dans ce cas, les intrants sont fournis aux planteurs contre paiement comptant ou leur contre-valeur en marchandises. L'objectif principal du programme est de mettre à la disposition des planteurs les intrants nécessaires à l'intensification, au prix coûtant ou à un prix subventionné. C'est la situation prédominante lorsqu'il existe des réseaux de distribution publics ou privés d'intrants, mais peu de petits planteurs de cocotiers peuvent accepter un investissement qui ne serait rentable qu'après 2 ou 3 ans.

3. Programmes avec crédit : dans de tels programmes, la difficulté est d'être sûr que le planteur ne sera pas exagéré-

ment endetté et qu'il pourra rembourser son crédit. Etant donné la variation de la rentabilité de l'investissement selon les sites, il est nécessaire pendant la préparation du projet d'utiliser une méthode appropriée pour ne choisir que les zones où le projet apparaît profitable au planteur. Dans ces zones, les planteurs seront plus facilement persuadés de participer au projet en raison des bénéfices attendus plus élevés.

4. — PRÉPARATION DES PROGRAMMES DE CRÉDIT POUR L'INTENSIFICATION

4.1. — Enquêtes et études.

Il y a trois composantes essentielles :

1. Etude des facteurs structuraux : forme de la propriété, taille de la propriété, méthode d'exploitation, partage de la production, état des arbres y compris leur âge, densité par hectare, volonté de participation des planteurs, etc.

Une première élimination peut être basée sur les résultats de cette étude. Toutes les zones où dominent les problèmes structurels doivent être éliminées

2. Enquête et étude des facteurs techniques : dans les zones non éliminées ci-dessus, les principaux facteurs limitant la production doivent être répertoriés et classés selon leur importance pour chaque situation : éclaircissement, drainage, conservation du sol, conditions phytosanitaires, nutrition minérale, etc.

L'évaluation de la nutrition minérale doit être basée sur les résultats de l'analyse foliaire.

3. Estimation des coûts et étude économique : pour chaque type de problème rencontré, on devra estimer les coûts de la solution proposée. Puis, les études économiques détermineront si l'intensification peut être envisagée.

4.2. — Application de la méthode dans les conditions des petits planteurs.

Dans les conditions villageoises, le premier problème est de trouver des plantations relativement uniformes. Pour notre étude, on considère comme uniformes des zones affectées par le même facteur limitant principal et qui nécessitent le même type de traitement. On peut s'attendre à ce qu'un traitement standard y produise un résultat relativement homogène.

L'étude doit être conduite par les unités de base de la société de développement intéressée, en utilisant des questionnaires normalisés. L'élimination des zones pour raison structurelle peut être réalisée au niveau provincial

Seules les zones non éliminées à ce stade sont étudiées sur le plan technique. Les prélèvements foliaires sont effectués et envoyés aux laboratoires et tous les résultats sont interprétés par une équipe spécialisée qui établit les recommandations techniques

Ces recommandations sont à la base de l'analyse des coûts et des bénéfices à partir de laquelle une décision est prise concernant les zones à inclure dans le projet.

5. — RÉALISATION DES PROGRAMMES D'INTENSIFICATION

L'intensification doit être réalisée par degrés au fur et à mesure de l'amélioration de la situation de la culture. Le premier facteur limitant dans la zone doit être corrigé en premier, puis apparaît un second facteur limitant qui doit à son tour être corrigé si le programme d'intensification se poursuit.

Par exemple, après un drainage réalisé avec succès dans une zone hydromorphe, il peut devenir nécessaire d'utiliser des engrais de façon à profiter pleinement de l'investissement déjà réalisé. Mais les engrais seraient perdus s'ils étaient appliqués avant le drainage ou trop tôt après, quand le système racinaire n'est pas encore rétabli

Même dans des zones où la nutrition minérale est le seul facteur limitant, les doses d'engrais ne devraient pas être les mêmes la première année, quand elles sont appliquées sur des arbres très carencés n'ayant jamais reçu d'engrais auparavant (dose de correction), et la troisième année, lorsque les niveaux de nutrition et l'équilibre sont corrects (dose d'entretien).

Il est donc nécessaire, non seulement d'étudier les zones d'intensification proposées avant de commencer le programme, mais également de contrôler la réalisation et d'adapter

les recommandations à chaque situation. Pour une plante pérenne, comme le cocotier, cela peut être inclus dans l'établissement des budgets annuels.

6. — ÉTABLISSEMENT DES PARCELLES DE DÉMONSTRATION

L'établissement d'un réseau de parcelles de démonstration pour le programme d'intensification permet d'atteindre plusieurs buts à la fois :

1. Démonstration de l'effet de l'intensification sur la production et l'économie des exploitations, afin de convaincre d'autres planteurs de joindre le projet.

2. Contrôle et évaluation des résultats du programme d'intensification dans des exploitations représentatives des zones du projet.

3. Collecte de données pour l'amélioration des programmes ultérieurs.

Les parcelles de démonstration doivent être établies sur les exploitations de planteurs acquis au progrès et désireux de coopérer. Elles doivent être, dans la mesure du possible, représentatives des zones où elles sont établies.

Pour convaincre le planteur de coopérer, il doit y trouver un avantage, mais surtout, il ne doit pas subir d'interférence permanente dans la gestion de sa plantation. L'enregistrement de sa production, par exemple, doit être réalisé de telle sorte qu'il puisse récolter ses noix quand il veut et non à dates fixes.

L'idéal, serait que l'enregistrement de la production commence un an avant le début du programme et continue pendant plusieurs années jusqu'à ce que la production soit de nouveau stable. Les prélèvements foliaires doivent être faits tous les ans. Tous les intrants devraient être enregistrés ainsi que la répartition des jours de travail pour chaque opération.

Toutes ces données sont recueillies et interprétées chaque année pour servir de référence lors de l'ajustement des nouvelles recommandations techniques et des nouveaux budgets.

7. — CONCLUSIONS ET RECOMMANDATIONS

1. Le plein effet de l'intensification sur le cocotier n'est obtenu qu'après une période de 3 ans. Les programmes de crédit doivent donc s'étendre sur plusieurs années avec un délai de grâce de 3 ans

2. Une grande partie des plantations de cocotiers adultes souffre de problèmes structurels qui ne peuvent être résolus dans le cadre d'un projet d'intensification. Ces zones doivent être identifiées et exclues des programmes d'intensification.

3. Les problèmes techniques varient beaucoup d'un endroit à l'autre, il n'est donc pas possible de faire des recommandations standard. Ils changent aussi au cours de la réalisation du projet et à mesure que la situation de la culture s'améliore. Les problèmes doivent d'abord être identifiés puis triés selon leur importance relative. Des solutions techniques appropriées doivent être proposées pour chaque situation, puis adaptées aux variations des conditions.

4. La rentabilité de l'intensification dépend, également beaucoup des conditions locales. Il faut donc les évaluer avec soin pour être sûr que, seules, les zones où les planteurs peuvent tirer profit du programme seront choisies.

5. Les parcelles de démonstration doivent être établies dans toutes les zones choisies pour le projet, principalement

dans un but de démonstration mais également, pour contrôler et évaluer les effets des recommandations sur la culture et pour servir de référence pour les programmes ultérieurs.

6 L'intensification devrait aller de pair avec un programme de replantation pour les planteurs qui ont un

bon terrain mais des arbres en trop mauvais état ; la méthode de sélection sera la même que pour la réhabilitation. La même méthodologie sera aussi utilisée pour déterminer les directives techniques. Du matériel végétal sélectionné à haut rendement sera ajouté aux intrants fournis aux planteurs.

SUMMARY

Intensification and rehabilitation in Tall coconut smallholdings.

F. ROGNON, D. BOUTIN and R. BOURGOING, *Oléagineux*, 1990, 45, N° 1, p. 13-21.

The full effect of intensification on coconut is only obtained after about 3 years : credit programmes should include a 3-year grace period.

Large parts of the mature coconut areas cannot be considered for intensification programmes because of structural problems.

A general standardized recommendation is not suitable as technical problems vary from place to place. Technical recommendations must be adapted to the various situations of the project areas and adjusted to the changing condition of the crop during the project.

Detailed economic analysis should ensure that only those areas where intensification is expected to be profitable for the farmers will be considered for the programmes.

Intensification demonstration plots should be established in all the areas selected for the project.

RESUMEN

Intensificación y rehabilitación de las plantaciones campesinas de cocoteros Grandes.

F. ROGNON, D. BOUTIN y R. BOURGOING, *Oléagineux*, 1990, 45, N° 1, p. 13-21.

La intensificación del cultivo de los cocoteros sólo surte plenamente su efecto al cabo de unos 3 años ; los programas de crédito deberían incluir un plazo de respiro de 3 años.

Ciertos problemas de estructura impiden considerar unas partes extensas de áreas de cultivo de cocoteros maduros en los programas de intensificación.

No se puede hacer una recomendación general tipo, por ser variables los problemas técnicos según los lugares. Las recomendaciones técnicas deben adaptarse a las diferentes situaciones de las áreas de proyecto, ajustándose a la variación de las condiciones de cultivo en el curso del proyecto.

Un análisis económico pormenorizado debería garantizar que sólo se consideren en los programas las áreas donde se espera que la explotación intensiva sea provechosa para los cultivadores.

Las parcelas de demostración de intensificación deberían implantarse en todas las áreas seleccionadas para el proyecto.

INTRODUCTION

Most Tall coconuts are still cultivated in a very extensive manner. They receive almost no inputs except when planted in the back-yard. There is certainly potential for improvement through intensification.

The main problem for this operation is the very wide variation in the conditions of the holdings to be rehabilitated : environmental conditions, crop husbandry techniques, marketing and communication infrastructure vary from place to place with the result that each given situation will require an adapted solution. There should not be any form of standard intensification package.

This paper intends to discuss the main problems and to propose solutions based on existing data and recent technology.

1. — SOME RELEVANT ASPECTS OF COCONUT BIOLOGY

The time lag for the effect of intensification on harvested yield is about 6 months for coprah/nut, 12 to 15 months for fruit-set, 24 months for number of female flowers, 28 months for inflores-

cence abortion rate and 36 months for number of bunches emitted. Thus, the final effect of intensification is only obtained in year 3 or 4 from the commencement of the treatment.

2. — THE PROBLEMS

2.1. — Structural problems.

These are the problems related to existing conditions and structures, for which solutions are beyond the scope of intensification programmes.

2.1.1. Form of ownership : the status of the land is not always clear. In some areas, the land and the coconuts planted on it belong to different people.

2.1.2. Size of holding : many coconut smallholders only own a few coconut trees. Admitting them in the intensification programme would overburden management operations by sheer effect of numbers. On the other hand, in some provinces, these very small holdings assure most of the production and should not be overlooked.

2.1.3. Method of exploitation, production sharing : owners may cultivate directly, themselves or through paid labour, they may also lease out to tenant farmers or share-croppers. They sometime lease

(1) Consultants IRHO/CIRAD, smallholder coconut development project, Jakarta - Indonesia

Intensification and rehabilitation in Tall coconut smallholdings

F. ROGNON (1), D. BOUTIN (1) and R. BOURGOING (1)

Development of leaves and inflorescences

No. of months from harvest (1)	Leaf stage	Inflorescence stage	Effect of intensification on yield components (2)
51	Primordium		
43		Primordium of inflorescence	On number of bunches emitted per year
37	Leaflets are distinct		
28		Critical abortion period	
25		Primordium of female flowers	On no. of female flowers/bunch
22	1st leaf opened (leaf 1)		
18-17		First emerging inflorescence	
14	Leaf 9	Inflorescence opening	
13		Fertilization/pollination	On fruit
9	Mature sample leaf (leaf 14)	4 months old fist-sized fruit	
8-3		Rapid fruit growth & copra formation	On copra/nut
0		Fully ripe bunch ready to harvest	

(1) 1 leaf produced every month for Tall coconut without intensification

(2) Yield in copra/tree/year = number bunches × number female flowers × % fruit set × copra/nut.

only the land, only the trees or land and trees to different people. In such cases it is unclear who would receive the credit, provide the guarantee and repay the loan.

Even when the owner only contracts out the harvest for a percentage of the production, he may be reluctant to invest and get only part of the return.

2.1.4. Condition of the trees : trees which have suffered irreversible damage . severe constriction of the stem, tapering of the upper part of the trunk (pencil-point), cannot be considered for rehabilitation. The severity of the stress can also be assessed from the aspect of the canopy . short, poor-looking leaves in small numbers, no production.

Such irreversible conditions, which we call structural, should not be mistaken for the less severe, reversible effect of deficiencies or defective agricultural practices which are described below as technical problem (para 3 2)

2.1.5. Age of the trees : young trees are expected to respond better to intensification. Assuming that a 10 year period is adequate for the farmer to repay his credit and get full benefit from the operation, trees over 30 years of age should not be included in intensification programmes.

2.1.6. Stand per hectare : holdings with less than 90 trees/ha would not be considered as primarily devoted to coconut cultivation and therefore would not be eligible to join the programme. When coconut trees are planted more than 9 to 10 meters from each other, there is too much light reaching the ground, simple upkeep is too expensive and underplanting or intercropping is the best way of intensifying ; overcrowding, on the other hand, is also a structural problem in areas where, for sociological reasons, the farmers refuse to cut any trees.

2.2. — Technical problems.

These are the problems which can be solved by sound agricultural practice and management under intensification programmes. As already shown for the condition of the trees or stand per hectare, the limit between structural and technical is not always clear and we comment on that, below, whenever necessary

2.2.1. Overcrowding : production/ha is the product of 2 factors . production/tree × number of tree/ha. There is, however, an inverse relation between the 2 factors which stems from competition between trees. It is possible to compensate for reduced production/tree by increasing the number of trees/ha for a certain range of densities. Beyond that, the decrease in production/tree becomes so much that it cannot be compensated for by increased population/ha : production/ha actually decreases. The compensation threshold depends on environmental conditions.

It should be a very simple technical matter to thin-out the tree stand to a more appropriate density, felling the poor, unproductive trees first. As pointed out in para 3 1.6 this is rarely done.

2.2.2. Waterlogging : drainage is generally the solution but the problem often has to be solved in association with other farmers and possibly with the help of the local authorities (main outlet)

2.2.3. Erosion : soil conservation is generally difficult to include in a rehabilitation programme. Mature coconuts have developed a root system which makes it difficult to establish terraces on the slopes. Silt pits or « roraks » can, however, be considered.

Prevention of erosion should be considered when clearing *Impérata* (alang-alang) : the land should not be cleared of all vegetation at once but in contour strips. Planting woody legume contour hedges with *Flemingia*, *Leucoena*, *Gliricidia*, and/or planting contour hedges of *Vetiver* grass is recommended. Dry palm leaves can be spread evenly in the interrow to prevent erosion.

2.2.4. Maintenance, weeding : in most areas, this is the first operation to be carried out and a very important one. It may consist of underbrushing, alang-alang eradication or just circle-weeding.

Circle weeding may be done chemically or manually by slashing. Hoeing is not advisable as it would damage the root system.

2.2.5. Underplanting, intercropping : underplanting old coconut stands is a good intensification method. Many possibilities are open :

— underplanting with a perennial crop (cocoa) is best as it would disturb the root system only once ;

— underplanting may also be done with woody legumes, as suggested for soil conservation, or with creeping legumes : *Pueraria javanica*, *Calopogonium coeruleum*. A simple, effective method of controlling *Imperata* with a creeping cover crop is to plant a double line of cover crop in the middle of the interrow and to roll the *Imperata* regularly in order to allow the cover crop to creep over it. Rolling may be done with a half-full drum or a section of coconut stem ;

— underplanting with annual crops (intercropping) should be undertaken with care to avoid damaging the root system. Ploughing and hoeing should not be done within 2 meters of the trees. Associating a legume cover crop along the row and an intercrop in the interrow would combine the advantages of the last 2 proposals ;

— cattle farming under coconut can be considered if 1) weed productivity is increased by the use of fertilizers and selected seeds and 2) if grazing is controlled in order to prevent soil compaction (on heavy soils chiefly). This second point can be managed by tying the cattle to the trees with a certain length of rope and organizing regular rotation around the holding. Zero-grazing is even safer where the weeds harvested under the coconut are brought to the cattle kept in the paddock.

An administrative aspect of underplanting/intercropping is that it may involve two or more working administrative agencies in cooperation. It may also arise that, though the programme is developed under coconut, it is entirely managed by an agency not interested in estate crops.

2.2.6. Root exposure : in many situations where the roots at the base of the stem are exposed, earthing-up the trees with good soil would prevent further reduction of the root system and promote new root emission. The soil mound can be protected from erosion by mulching with coconut husk or other organic material. In some areas, farmers used to collect and heap crop waste around the base

of coconut stems and burn it, with dire consequences for the stem. The collection of organic mulch in the circle is correct, but it should never be burnt.

2.2.7. Pests and diseases: plant protection on mature coconut trees is a difficult operation because of the height and large volume of the canopy.

Treatments by trunk injection or root absorption should be used carefully because of the possibility of systemic chemicals entering the fruit.

Treatments against the *Oryctes* beetle, for example, require climbing the tree to apply the chemical at the base of the younger leaves, which is quite costly. Attack prevention by destroying the breeding sites is only effective when done on a large scale (farmer groups).

The main recommendation would therefore be to establish an effective early warning system enabling control of the pests while still at an early stage and over a limited area. In the case of endemic pest damage or severe outbreak, the farmer is unable to protect his trees. The operation must be coordinated on a larger scale by the local authorities.

2.2.8. Mineral nutrition: mineral nutrition is one of the most important factors influencing yield. Mineral nutrient export by the crop is quite high and these must be provided either by the natural environment (soil, rain, microorganisms) or by man (organic and cattle manure, legume cover crop, fertilizers).

For coconut, a comprehensive method has been developed to determine crop requirements. It is based on leaf analysis, which has the great advantage of integrating all the environmental factors through their action on nutrient levels in the plant itself. Once the nutrient levels are known and compared to reference levels, fertilizer recommendations can be made, if possible based on the results of reference trials.

This method has given good results in a number of countries and should be the cornerstone for all intensification programmes centered on the use of fertilizer inputs.

2.3. — Economic problems.

Many papers have been published about the effects of intensification on yield. These effects are shown to be extremely variable, from no effect at all to huge several fold increases. The problem in fact arises from this very variation.

One may almost safely assume that a national intensification programme would benefit the country's economy. But does the assumption extend downward to the level of each and individual farmer? It is, however, a necessary condition if the farmer is to repay a credit.

Here is a brief example of expected benefits from intensification by fertilizer application and maintenance improvement:

A smallholder produces 800 kg copra/ha/year on 1 ha and the full effect of intensification would be a 50 % increase of the production from the 3rd year on.

Others assumptions are

Copra farm gate price Rp. 400,000/ton

Fertilizer applied Rp. 170/kg.

Labour cost Rp 2,000/day.

In the following table:

1. Labour cost as part of the farmer's income, especially when there is no possibility of substitute employment, is not counted as expense.

2. Fixed charges and credit repayments are not included.

In addition to this return, there is also an added value to the plantation as higher production will continue for a few years, tapering off after fertilizer application is stopped.

The effect of intensification can also be considered on the productivity of a manday or value of a kilogram of copra.

Productivity/income per	Manday (Rp)	Kg copra (Rp)
Without intensification	11,034	400
With intensification .		
Average over 10 years	8,232	355
Years 3 and over	8,412	358

The productivity of a manday and the income per kg of copra decrease with intensification but the annual number of worked days increases from 29 without intensification to 51 days in the 3rd year

of intensification and the number of kg of copra produced increases from 800 to 1,200. Therefore, the farmer's total income increases.

3. — DISCUSSION

There are 3 main ways of financing intensification programmes:

1. Grant programmes: in the case of grant programmes, there is no direct repayment to consider and this solves many of the problems mentioned above. The farmers are easier to motivate, grants can be given to the person who actually cultivates (owner or tenant) etc. Even with large variations from place to place in the rate of return, the project benefits the economy as a whole and the investment may be recovered through the increased return in taxes and duties.

2. Paying programmes: in this case, inputs are provided to the farmers against cash or its value in commodities. The main objective of the programme is to make the inputs needed for intensification available to the farmers at cost or subsidised price. This is the prevailing situation where private or public input distribution networks exist, but few coconut smallholders can afford an investment which will yield only after 2 or 3 years.

3. Credit programmes: in such programmes, the difficulty is to ensure that the farmer will not be overly burdened with debt and that he will be able to repay his credit. Because the return on investment may vary so much from place to place, it is necessary during project preparation to use an appropriate methodology to select only the areas where the project appears profitable for the farmer. In these areas, farmers will be more easily persuaded to participate because of the higher expected benefits.

4. — PREPARATION OF CREDIT INTENSIFICATION PROGRAMMES

4.1. — Survey and studies.

There are 3 main components:

1. Survey of structural factors: form of ownership, size of holdings, exploitation method, production sharing, tree condition including age, stand per hectare, willingness of the farmers, etc.

A first elimination will be made based on the results of this survey. All areas where structural problems are prevalent should be left out of the project.

2. Survey and study of technical factors: in the areas not eliminated under component 1, the main factors limiting the development of production have to be listed and classified according to their relative importance at the location: thinning out, drainage, soil conservation, maintenance, intercropping, phytosanitary conditions, mineral nutrition, etc.

Mineral nutrition evaluation would be based on leaf analysis results.

3. Cost estimates and economic study: for each type of problem encountered, cost estimates of the proposed solution should be provided. Then, economic studies could determine if intensification is worth considering.

4.2. — Application of the method in smallholder conditions.

In smallholder conditions, the main problem is finding relatively uniform coconut groves. For the purpose of the survey, uniform would mean areas affected by the same main limiting factor and which require the same type of treatment. It would be expected that a standard treatment of the area would produce a relatively uniform result.

The survey would be conducted by the field units of the agency in charge, using standard questionnaires. Elimination of areas for structural reasons could be conducted at provincial level.

Only those areas not eliminated at this stage would be surveyed for technical problems. Leaf samples would be collected and sent to laboratories. All the results would be interpreted by a specialized team who would make the technical recommendations.

These recommendations would be the basis for the cost and benefit analysis on which a decision would be made about which areas to include in the project.

5. — IMPLEMENTATION OF INTENSIFICATION PROGRAMMES

Intensification must be done in phases as the crop situation improves. The main limiting factor in the area must be corrected

first, then a second limiting factor will probably appear and will have also to be corrected if the intensification is to continue.

For example, after drainage has been successfully set up in a waterlogged area, it may become necessary to use fertilizer in order to get the full benefit of the investment already made. But fertilizers would be wasted if they were applied before drainage or too soon after, when the root system had not yet recovered.

Even in areas where mineral nutrition is the only limiting factor, fertilizer rates should not be the same in year 1 when applied on very deficient trees which have never previously received fertilizers correction rates, and in year 3 after nutrient levels and balance are improved : maintenance rates.

It is therefore necessary not only to survey the proposed intensification areas before commencing the programme but also to monitor the progress of implementation and to adapt the recommendations to each situation. For a perennial crop like coconut, this can be accommodated in the annual budget process.

6. — SETTING UP DEMONSTRATION PLOTS

Establishing a network of intensification demo-plots would serve several purposes :

1. Demonstration of the effect of intensification on the yield and economy of the holdings to convince other farmers to join the project.

2. Monitoring and evaluation of intensification programme results in holdings representative of the selected project areas.

3. Gathering of data inputs for the improvement of further programmes.

The demo-plots should be set up on the holdings of progressive farmers willing to cooperate. They should, as much as possible, be representative of the areas in which they are selected.

To entice the farmer to cooperate, he should find some advantage in doing so, but above all, he should not suffer permanent interference in the management of his estate. Production recording, for example, should be designed in such a way as to let him harvest his nuts whenever he wants to and not on fixed dates.

Ideally production records should commence one year before starting the programme and continue for several years until the production is stable again. Leaf samples should be taken yearly for analysis. All inputs should also be recorded with the break-down of the work days for each operation.

All these data would be collected and interpreted yearly to serve as reference when adjusting new technical recommendations and budgets.

7. — CONCLUSIONS AND RECOMMENDATIONS

1. The full effect of intensification on the coconut is only obtained after about 3 years. Credit programmes therefore have to cover several years with at least a 3 year grace period.

2. A large part of the mature coconut plantations is affected by structural problems which cannot be solved under the scope of credit intensification projects. These areas must be identified and excluded from the intensification programmes.

3. Technical problems vary widely from place to place, thus making standardized recommendations unsuitable. They also change during implementation as the crop situation improves. The problems have to be identified first then sorted according to their relative importance. Appropriate technical solutions must be proposed for each situation, then adapted to changing conditions.

4. The profitability of intensification also depends very much on local conditions. It must therefore be assessed carefully to ensure that only those areas where the farmers can benefit from the programme will be selected.

5. Intensification demonstration plots should be set up in all areas selected under the project, for demonstration purposes first and foremost, but also to monitor and assess the effects of the recommendations on the crop and to serve as reference for further programmes.

6. Intensification should go hand in hand with a replanting programme for those farmers with suitable land but unsuitable palms, using the same selection method. The same methodology would be used to determine technical guidelines. Selected high yielding plant material would be added to the inputs supplied to the farmers.

BON DE COMMANDE NUMÉROS SPÉCIAUX

A retourner à : *return to :* reexpidase a :

OLÉAGINEUX - 11, Square Pétrarque, 75116 Paris (France) — Tél. : (1) 45 53 60 25 — Télécopie : 45 53 68 11

Nom (*Name - Nombre*)

Adresse (*Adress - Dirección*)

.....

.....

.....

Doc. Quantité Prix de vente (*Sale price - Precio de venta*) date 198

 (*Quantity - Cantidad*) FRANCE (TTC) ETRANGER Signature :

A 68 FF 72 FF.

B 94 FF 102 FF.

C 104 FF 123 FF.

D 84 FF 82 FF.

E 225 FF 245 FF.

Règlement par chèque bancaire (*Enclose bank cheque made out to - Pago por cheque bancario a*) :

IRHO-OLÉAGINEUX

Banque Nationale de Paris — Agence Kléber — 51, avenue Kléber, 75116 Paris (France) — RIB : 30004 — 00892 — 00000430596 — clé 21